



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

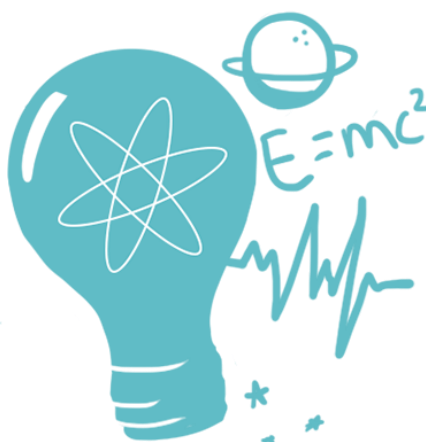
Facultad de Agronomía y Recursos Naturales Renovables

Ingeniería Ambiental

Física

Integrantes:

- **Jorge Azanza** (Coordinador)
- **Yadira Zhanay**
- **Cinthia Mogrovejo**
- **Jenny Angamarca**
- **Arelis Granda**



Docente:

- **Ing. Jessica Gaona**

Ciclo:

- **II° A°**

24 de junio de 2022

Dilatación lineal

Objetivos:

Comprobar la dilatación lineal de una varilla para distintos materiales.

Determinar experimentalmente el coeficiente de dilatación lineal para distintos materiales.

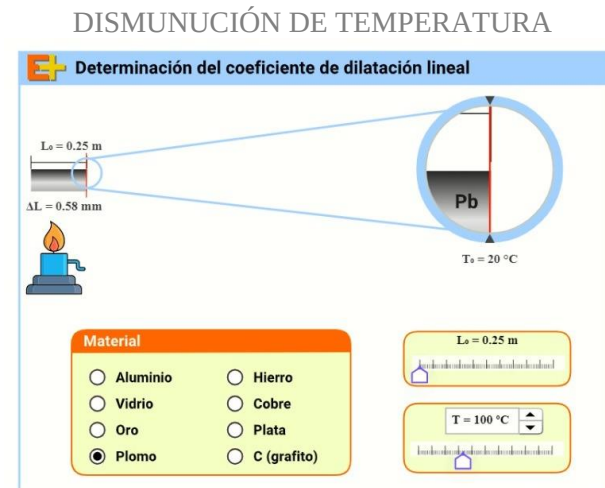
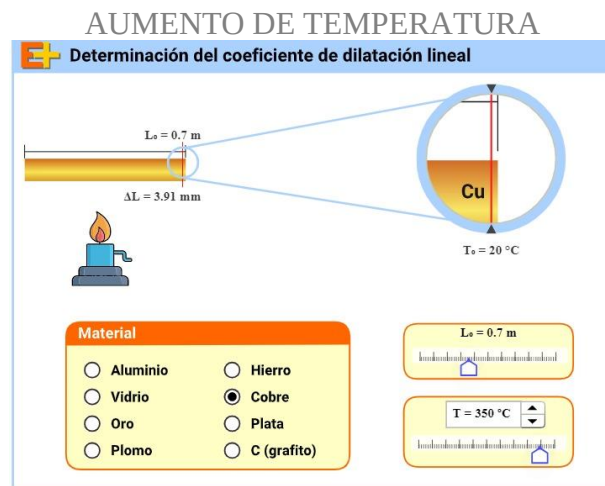
Materiales

1 varilla (aluminio, vidrio, oro, plomo, hierro, cobre, plata, grafito)

Termopar (medidor de temperatura)

Estufa

Esquema



Fundamentos teóricos

✓ ¿Qué es la dilatación térmica?

La dilatación térmica es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen debido a su temperatura. Afecta a todos los estados de agregación de la materia.

Pasa con casi todos los materiales, excepto con algunos que se expanden cuando se congelan, como el agua y el ácido acético.

La explicación del fenómeno reside en la agitación térmica de las partículas. De acuerdo a la teoría cinética, las moléculas que constituyen las sustancias no están en reposo, sino en movimiento permanente.

En los sólidos las partículas oscilan alrededor de un punto fijo, pero al aumentar la temperatura, la amplitud de la oscilación crece, y como consecuencia el objeto se expande.

¿En qué materiales se produce la dilatación o contracción térmica?

Estos son algunos materiales en los que se produce la dilatación térmica.

Coeficientes de Dilatación

Material	Coef. De Dilatación Lineal 1/°C)
Acero	11×10^{-6}
Aluminio	24×10^{-6}
Bronce	18×10^{-6}
Cobre	17×10^{-6}
Concreto	12×10^{-6}
Hierro	12×10^{-6}
Mercurio	$1,8 \times 10^{-4}$
Plomo	29×10^{-6}
Vidrio Común	9×10^{-6}
Vidrio Pyrex	$3,2 \times 10^{-6}$
Zinc	26×10^{-6}

¿Qué indica el coeficiente de dilatación lineal?

El coeficiente de dilatación (o más específicamente, el coeficiente de dilatación térmica) es el cociente que mide el cambio relativo de longitud o volumen que se produce cuando un cuerpo sólido o un fluido dentro de un recipiente cambia de temperatura provocando una dilatación térmica.

$$\Delta L = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Coeficiente} \\ \text{de} \\ \text{Dilatación}}}{\alpha} \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Longitud} \\ \text{Inicial}}}{L_o} \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Variación de} \\ \text{Temperatura}}}{\Delta T}$$

Coeficiente de dilatación despejado



$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_o * \Delta T}$$

Procedimiento

Para la realización de la práctica ingrese al siguiente link <https://www.educaplan.org/game/dilatacion-lineal>.

✓ Aumento de temperatura

1. Selecciona el material con el que deseas trabajar.
2. Fija un valor de longitud inicial.
3. Fija un valor de temperatura inicial igual a 20°C.
4. Aumenta la temperatura por diez ocasiones (temperatura final).
5. Crea una tabla de valores que incluya L_o , T_o , T , ΔT , ΔL .
6. Representa gráficamente las variables ΔT y ΔL .

✓ Disminución de temperatura

1. Selecciona el material con el que deseas trabajar.
2. Fija un valor de longitud inicial.
3. Fija un valor de temperatura inicial igual a 100°C.
4. Disminuye la temperatura por diez ocasiones (temperatura final).
5. Crea una tabla de valores que incluya L_o , T_o , T , ΔT , ΔL .
6. Representa gráficamente las variables ΔT y ΔL .

Cuadro de valores

Crea una tabla de valores que incluya L_o , T_o , T , ΔT , ΔL .

AUMENTO DE TEMPERATURA

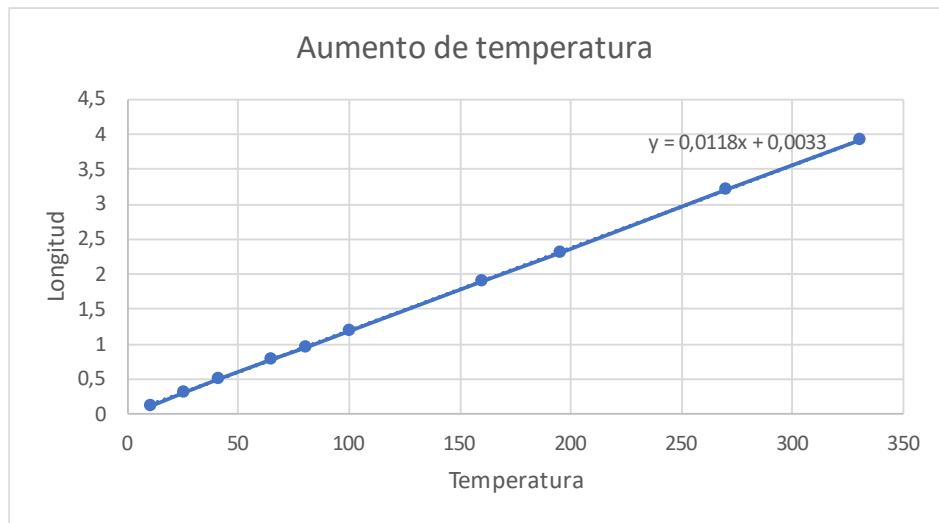
Datos Rep	$L_o(m)$	$T_o(^{\circ}C)$	$T(^{\circ}C)$	$\Delta T(^{\circ}C)$	$\Delta L(mm)$
1	0.7	20	30	10	0.12
2	0.7	20	45	25	0.3
3	0.7	20	61	41	0.49
4	0.7	20	85	65	0.77
5	0.7	20	100	80	0.95
6	0.7	20	120	100	1.19
7	0.7	20	180	160	1.9
8	0.7	20	215	195	2.31
9	0.7	20	290	270	3.2
10	0.7	20	350	330	3.91

DISMINUCIÓN DE TEMPERATURA

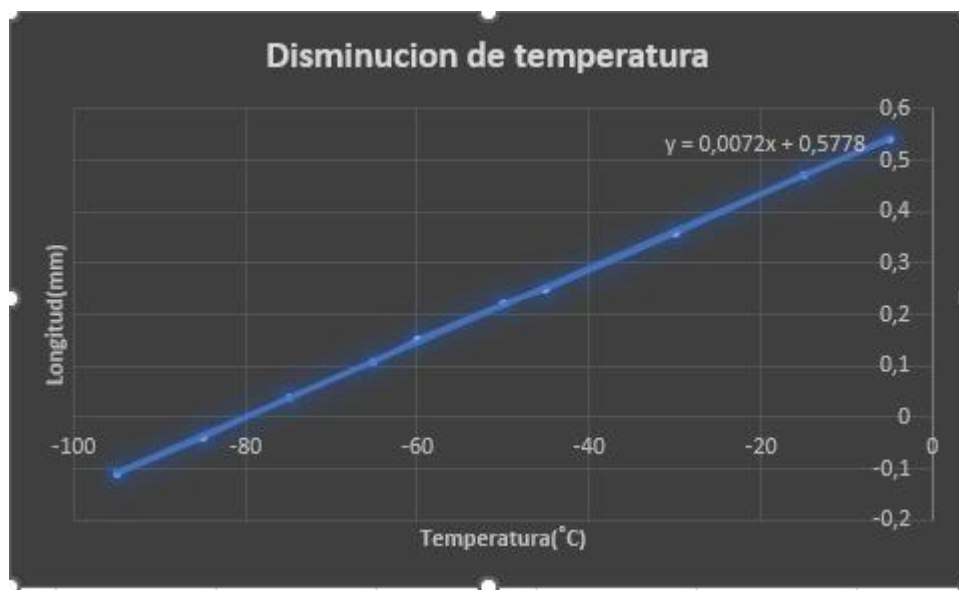
Datos Rep	$L_o(m)$	$T_o(^{\circ}C)$	$T(^{\circ}C)$	$\Delta T(^{\circ}C)$	$\Delta L(mm)$
1	0.25	100	95	-5	0.54
2	0.25	100	85	-15	0.47
3	0.25	100	70	-30	0.36
4	0.25	100	55	-45	0.25
5	0.25	100	50	-50	0.22
6	0.25	100	40	-60	0.15
7	0.25	100	35	-65	0.11
8	0.25	100	25	-75	0.04
9	0.25	100	15	-85	-0.04
10	0.25	100	5	-95	-0.11

Representación gráfica

AUMENTO DE TEMPERATURA



DISMINUCIÓN DE TEMPERATURA



Determinación del coeficiente de dilatación lineal

En la representación gráfica realice un ajuste lineal.

Comparamos la ecuación teórica de dilatación lineal con la ecuación proporcionada como resultado de la experimentación.

Identifique qué representa la pendiente de la curva.

A partir de lo anterior calcule el coeficiente de dilatación lineal.

Finalmente calculamos el porcentaje de error obtenido en la experimentación.

Tenga presente que debe realizar el cálculo de dos coeficientes de dilatación (por material).

Cobre:

• Cobre

$$L_0 = 0,7 \text{ m} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 700 \text{ mm}$$

$$\Delta L = ?$$

$$\Delta T = 330^\circ\text{C} \rightarrow (T_2 - T_1)$$

$$\begin{aligned} \bullet \Delta L &= \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \quad \therefore \alpha = 17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \\ &= 17 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 700 \text{ mm} \cdot 330^\circ\text{C} \\ &= 3,927 \text{ mm} // \end{aligned}$$

• Coeficiente lineal de dilatación

$$\begin{aligned} \bullet \alpha &= \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} \\ &= \frac{3,927 \text{ mm}}{700 \text{ mm} \cdot 330^\circ\text{C}} \\ &= 17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} // \end{aligned}$$

• Porcentaje de error.

$$\begin{aligned} E_{\text{exp}} \% &= \frac{|\text{valor consultado} - \text{valor experimental}|}{|\text{valor consultado}|} \times 100\% \\ &= \frac{|17 \times 10^{-6} - 17 \times 10^{-6}|}{|17 \times 10^{-6}|} \times 100\% \\ &= \frac{|0|}{|17 \times 10^{-6}|} \times 100\% \\ &= 0\% // \end{aligned}$$

Plomo:

Plomo

$$L_0 = 0.25 \text{ m}$$

$$T_0 = 100^\circ\text{C}$$

$$0.25 \text{ m} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 250 \text{ mm}$$

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

$$= 3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} (250 \text{ mm}) (-95^\circ\text{C})$$

$$= -0.713 \text{ mm} //$$

• Coeficiente lineal de dilatación

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T}$$

$$= \frac{-0.713 \text{ mm}}{250 \text{ mm } (-95^\circ\text{C})}$$

$$= 3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} //$$

• Porcentaje de error.

$$E_{\text{exp}} \% = \frac{|\text{valor consultado} - \text{valor experimental}|}{3 \cdot 10^{-5}} \times 100$$

$$= \frac{|3 \cdot 10^{-5} - 3 \cdot 10^{-5}|}{3 \cdot 10^{-5}} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{3 \cdot 10^{-5}} \times 100\%$$

$$= 0\% //$$

Conclusiones

- ✓ Obtuvimos diferentes temperaturas en la que este se dilataban con mucha facilidad dicho metal esto nos permitió calcular el valor experimental del coeficiente de dilatación de cada uno de los materiales
- ✓ Existe un aumento en la longitud de cada uno, debido a la variación de temperatura, esto debido a la dilatación térmica, en donde nos damos cuenta que es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen cuando se aumenta su temperatura.
- ✓ Concluimos que existe una relación entre el cambio de temperatura, y la dilatación del material, gracias a la temperatura cada uno de estos se comportará de diferente forma, haciéndolos más largos o más anchos.

Bibliografía:

- Zapata, F. (2021, 10 de mayo). *Dilatación térmica*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/dilatacion-termica/>
- Briceño V., Gabriela. (2020). *Dilatación lineal*. Recuperado el 14 mayo, 2022, de Euston96: <https://www.euston96.com/dilatacion-lineal/>